

健康増進教室のトレーニングが中年婦人の体力に及ぼす影響
—全身持久性・筋力を目的としたグループと
柔軟性・巧緻性を目的としたグループの比較—

菊地邦雄*・磨井祥夫*・笹原英夫**・柳川和優**

*広島大学総合科学部保健体育講座

**広島経済大学

Training effects on physical fitness of middle-aged women
in promotional class of health
—Comparison between endurance, muscular strength training
and flexibility, skill training—

Kunio KIKUCHI*, Sachio USUI*, Hideo SASAHARA**
and Kazumasa YANAGAWA**

* Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University,
Higashi-Hiroshima 724, Japan

** Faculty of Economics, Hiroshima University of Economics 5-37-1 Gion,
Asaminami-ku, Hiroshima 731-01, Japan

Abstract : The purpose of this study was to estimate the effects of long-term physical training on physical fitness of middle-aged women. Forty-seven subjects were classified into four groups, that is, 1) 40G1 (aged 40-49 years, group for endurance and muscular strength training), 2) 50G1 (aged 50-59 years, group for endurance and muscular strength training), 3) 40G2 (aged 40-49 years, group for flexibility and skill training), and 4) 50G2 (aged 50-59 years, group for flexibility and skill training). The training program was conducted once a week during six months. Before and after the training period, medical and physical fitness tests and a bicycle ergometer test were conducted for all subjects.

The results of training effect are summarized as follows:

- 1) Decreasing of resting heart rate was not found in all groups.
- 2) Decreasing of systolic and diastolic blood pressure was found in 40G1, 50G1 and 50G2 groups.
- 3) Decreasing of body fat (%fat) was found in all groups. In specific, decreasing in 40G2 group was statistically significant.
- 4) Significant increasing of side step was found in 40G1, 50G1 and 50G2 groups.
- 5) Increasing of vertical jump was found in 40G1 and 40G2 group.
- 6) Increasing of grip strength was not found to in all groups.

- 7) Increasing of zig-zag dribble was found in 50 years groups.
- 8) Decreasing of time in fast walk was found in all groups. In specific, decreasing in 50 years group was statistically significant.
- 9) The increasing rate of heart rate in bicycle ergometer test decreased in 50G1, 40G2 and 50G2 groups.
- 10) The recovering rate of heart rate in ergometer test increased in 40G1, 50G1 and 40G2 groups.

keywords : middle-aged women, long-term physical training, physical fitness

はじめに

近年、人間の寿命は延びたが、成人病や健康障害が増加していることが社会的問題となっている。厚生省の「平成5年簡易生命表」^{1,3)}によると、日本人の平均寿命は男性76.3歳、女性82.5歳となり、男性は8年連続、女性は9年連続の世界一となった。一方、がん、心疾患、脳血管疾患の三大死因で死亡する人が増加している。また、健康障害としての肥満、腰痛、貧血などが増加し、社会的問題となっている。高齢化社会を迎えて、中高年者が健康で幸福な生活を送れるようにすることは、現代社会のもっとも緊要な課題である。そこで、特に、中高年者の健康づくりの必要性が叫ばれるようになり、地域の各施設でトレーニング機器を具備した健康増進教室が開設されるようになった。トレーニング機器を使用しての健康づくりの特徴はトレーニングの負荷量が吟味でき、科学的な健康づくりができる点にある。

中高年者を対象とした健康づくりのためのトレーニング負荷量の吟味やトレーニングの効果について検討した資料は多い。すなわち、自転車エルゴメータやトレッドミル負荷時の運動強度の検討^{2,7,14,19,20)}、歩行、走運動の運動強度の検討、自転車エルゴメータやトレッドミルを使用しての有酸素作業能に及ぼすトレーニングの効果^{2,3,6,19,20)}、そして、テニス^{4,7,8,10)}やジャズダンス^{15,18)}を主運動とした健康増進教室の効果などが報告されている。しかし、これらの報告は7~13週間の比較的短期間でのトレーニングの影響の検討であり、長期間に亘ってのトレーニングの効果を追求した資料は少ない^{11,15)}。

また、同質のグループを対象としてトレーニングの質と量を変えてトレーニングの影響を検討した資料はない。

トレーニングの効果の程度は、年齢や性によって異なる。小林¹²⁾は、特に、中高年者の体力に及ぼすトレーニング効果は、マイナス要因、すなわち、老化現象による体力の低下とトレーニングによる影響とが相互に影響するかたちで現れると述べている。この老化現象による体力の低下は、週に1回のトレーニングでもそのトレーニングの質と量を吟味して長期間継続すれば阻止できるものなのかについて検討する必要がある。そこで、著者らは、中年婦人を対象として、主として全身持久性・筋力を目的としたグループと主として柔軟性・巧緻性を目的としたグループを作成し、週1回のトレーニングを6ヶ月に亘って実施し、体力の機能の側面からトレーニングの影響を検討した。

表1. グループ別にみた被検者の身体的特徴

Age	Group	N	Height(cm)	Weight(kg)	%fat(%)
40	Group 1	18	153.6±4.8	57.0±7.0	25.2±6.0
	Group 2	6	154.4±7.9	52.5±7.3	20.9±2.7
	Average	24(total)	153.7±5.4	55.9±7.2	24.1±5.6
50	Group 1	14	151.5±4.7	55.0±9.6	26.5±8.1
	Group 2	9	152.1±5.0	56.7±7.3	25.8±6.3
	Average	23(total)	151.7±4.7	55.7±8.6	26.2±7.3

表2. 全身持久性・筋力の増強を目的としたグループ1と柔軟性・巧緻性の増強を目的としたグループ2の各トレーニング内容

グループ1	グループ2
1. バイスクールマシン	1. 座位上体曲げ
2. テッドミル	2. 上体おこし
3. リストマシン	3. 下肢連続運動
4. ハンドグリップ	4. 伏臥上体そらし
5. 鉄垂鈴 (左右, 上下, 前後)	5. 腕立て伏せ
6. バーベル (スクワット, ベンチプレス)	6. ストレッチ体操
7. カーフレイズ	7. ナワトビ (前方, 後方)
8. レッグプレス	8. 卓球
9. ツイストマシン (立位, 座位)	
10. スタイリー (仰臥, 横臥, 伏臥)	

方 法

被検者は、H市で行われた健康増進教室に参加した中年婦人47名（40歳代24名、50歳代23名）である。トレーニンググループは、トレーニング機器を用い、主として全身持久性・筋力の増強を目的とした40歳代グループ1（以下、40G1という：18名）、50歳代グループ1（50G1：6名）と柔軟体操やナワトビなどを行い、主として柔軟性・巧緻性の増強を目的とした40歳代グループ2（40G2：14名）、50歳代グループ2（50G2：9名）の4グループとした。各グループの被検者数、身長、体重、体脂肪率の身体的特徴は表1に示した。

各グループのトレーニング内容は表2に示した。全身持久性・筋力の増強を目的としたグループ1のトレーニング項目は、①バイスクールマシン、②テッドミル、③リストマシン、④ハンドグリップ、⑤鉄垂鈴、⑥バーベル、⑦カーフレイズ、⑧レッグプレス、⑨ツイストマシン、⑩スタイリーである。柔軟性・巧緻性の増強を目的としたグループ2のトレーニング項目は、①座位上体曲げ、②上体おこし、③下肢連続運動、④伏臥上体そらし、⑤腕立て伏せ、⑥ストレッチ体操、⑦ナ

ワトビ、⑧卓球である。各グループのトレーニングの負荷量の設定は、トレーニング開始前の壮年体力テスト及び運動負荷時の心拍数測定の結果をもとに個人別に行った。具体的には、各トレーニング項目の内容と壮年体力テスト及び運動負荷時の心拍数測定の各項目の内容が体力の要素の観点から類似したものを関連させ、測定値の得点別にトレーニング負荷量の標準表を作成した。そして個人の各測定値をもとにトレーニング負荷量を決定し、個人別トレーニングプログラムを作成した。また、1ヶ月毎に負荷量を回数で約5%ずつ増加させる漸増法を取り入れた。週に1回のトレーニング時間は各グループともに約2時間であり、6ヶ月に亘って実施した。

トレーニングの影響を検討した項目は、医学的検査項目として安静時心拍数、血圧（最高血圧値、最低血圧値）、体脂肪率、壮年体力テスト項目の反復横とび、垂直とび、握力、ジグザグドリブル、急歩である。さらに、自転車エルゴメータを用い、運動負荷テスト（負荷1.5kp、2秒に1回のペダリング）の運動時5分、回復時5分の心電図を胸部誘導法によりエアロビックパワー機能検査装置（日本光電工業製；特別注文）で記録した。そして、心電図のR-R間隔から10秒毎の心拍数を求め1分間に換算した。運動負荷テスト時の心拍数の検討では、安静時、運動負荷時および回復時の心拍数絶対値だけの比較だけでは心臓機能の検討には不十分なので、図1に示したように運動負荷時の心拍数の増加率（運動負荷時1分目の心拍数に対する5分目の心拍数の増加の割合）と回復時の心拍数の回復率（運動負荷時5分目の心拍数に対する回復時1分目の心拍数の低下の割合）を求めた。なお、心拍数増加率の算出においては、安静時の心拍数のばらつきが大きかったので運動負荷時1分目の心拍数を基準とした。

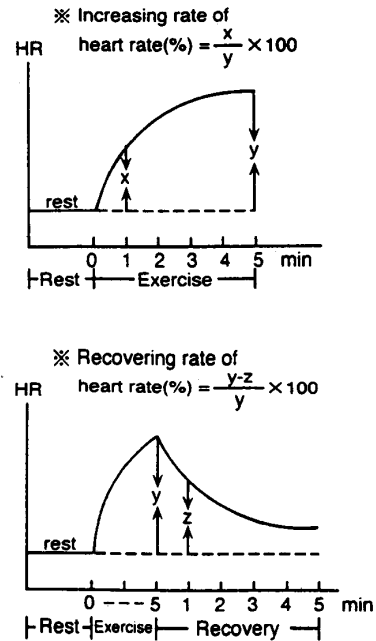


図1. 運動負荷の心拍数増加率と回復時の心拍数回復率の求め方

結 果

I. 医学的検査項目の安静時心拍数、血圧及び体脂肪率のトレーニング影響

図2は、安静時心拍数、血圧（最高血圧、最低血圧）及び体脂肪率に及ぼすトレーニングの影響を示したものである。安静時心拍数は、各トレーニンググループにおいて一定のトレーニングによる増減を示さなかった。最高血圧と最低血圧は、40G 1、50G 1、50G 2においてトレーニング終了後に低下する傾向を示し、特に、全身持久性・筋力の増強を目的としたトレーニンググループでは低下する割合が著しかった。体脂肪率は、どのトレーニンググループでも低下する傾向を示し、特に、40G 2では5%水準で有意な低下を示した。

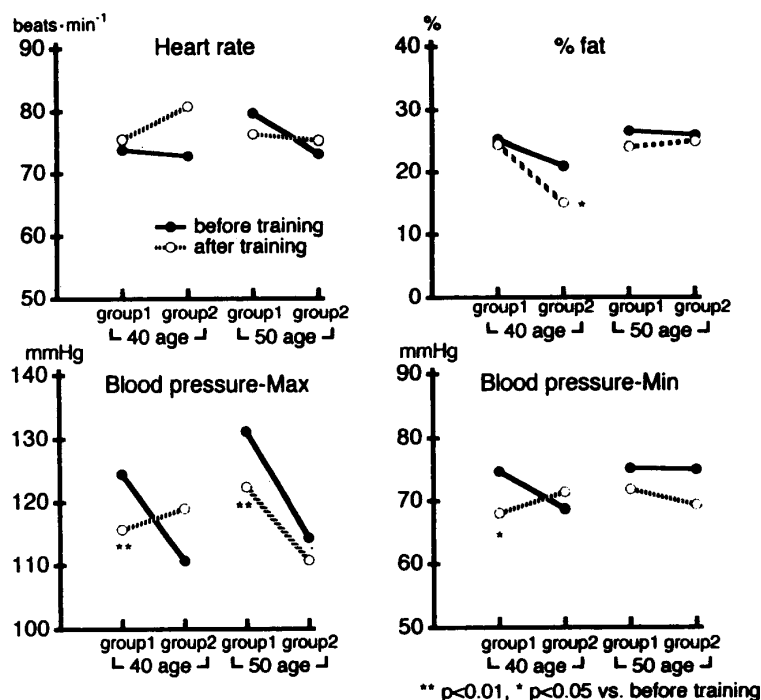


図2. グループ別にみた安静時心拍数、血圧および体脂肪率に及ぼすトレーニングの影響

II. 壮年体力テスト項目の反復横とび、垂直とび、握力、ジグザグドリブル及び急歩のトレーニング影響

図3は、反復横とび、垂直とび、握力、ジグザグドリブル及び急歩に及ぼすトレーニングの影響を示したものである。反復横とびではどのトレーニンググループにもトレーニングによる増加はみられたが、特に40G1、50G1、50G2では1～5%水準で有意な増加がみとめられた。垂直とびでは40G2を除いてどのグループにもトレーニング終了後の増加がみとめられ、特に40G1、50G2に5%水準で有意な増加を示した。握力ではどのトレーニンググループにもトレーニングによる

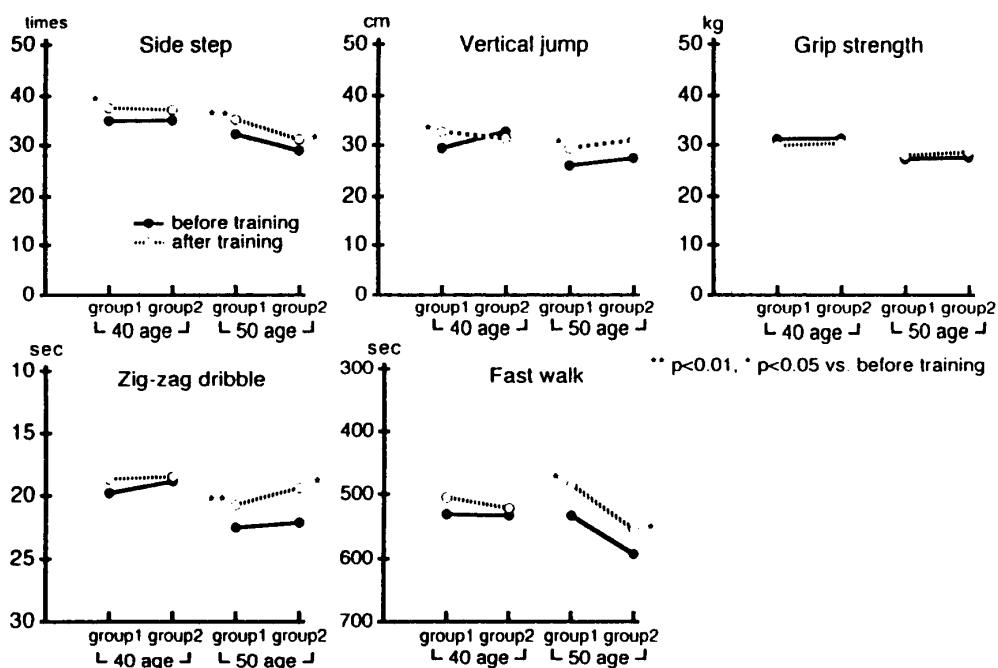


図3. グループ別にみた反復横とび、垂直とび、握力、ジグザグドリブル、急歩に及ぼすトレーニングの影響

増加はみられなかった。ジグザグドリブルではすべてのトレーニンググループにトレーニングによる増加がみとめられ、特に50G 1、50G 2で1～5%水準で有意な増加がみとめられた。急歩でもどのトレーニンググループにもトレーニングによる増加がみとめられ、特に50G 1、50G 2で5%水準で有意な増加がみとめられた。

Ⅲ. 運動負荷テスト時及び回復時の心拍数に及ぼすトレーニング影響

図4及び図5は、自転車エルゴメータを用いた運動負荷時及び回復時の心拍数の変動を各トレーニンググループについて示したものである。40G 1、50G 1では運動負荷後1分間はトレーニング開始前と終了後の心拍数に差はみられないが、運動負荷後2分頃からトレーニング効果があらわれ、運動負荷時の心拍数の上昇の割合が小さく、回復時において心拍数の減少する割合が大きくなった。40G 2、50G 2では運動負荷時、回復時ともに心拍数にはトレーニング効果はみとめられなかった。

心拍数の検討の視点をかえて、運動負荷テストの運動負荷時の心拍数増加率と回復時の心拍数回復率で検討した結果を図6に示した。心拍数増加率では40G 1を除いてトレーニングによる減少がみられ、心拍数回復率では、50G 2を除いてトレーニングによる増加がみられた。

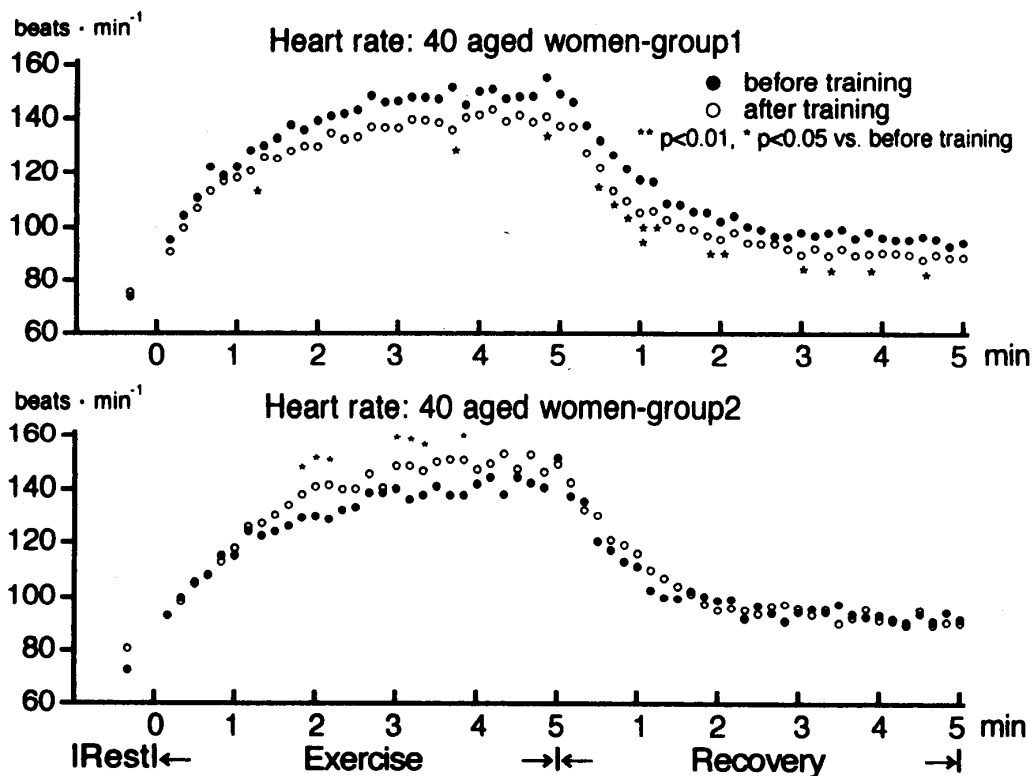


図4. 40歳代のグループ別にみた運動負荷テストの運動負荷時及び回復時の心拍数に及ぼすトレーニングの影響

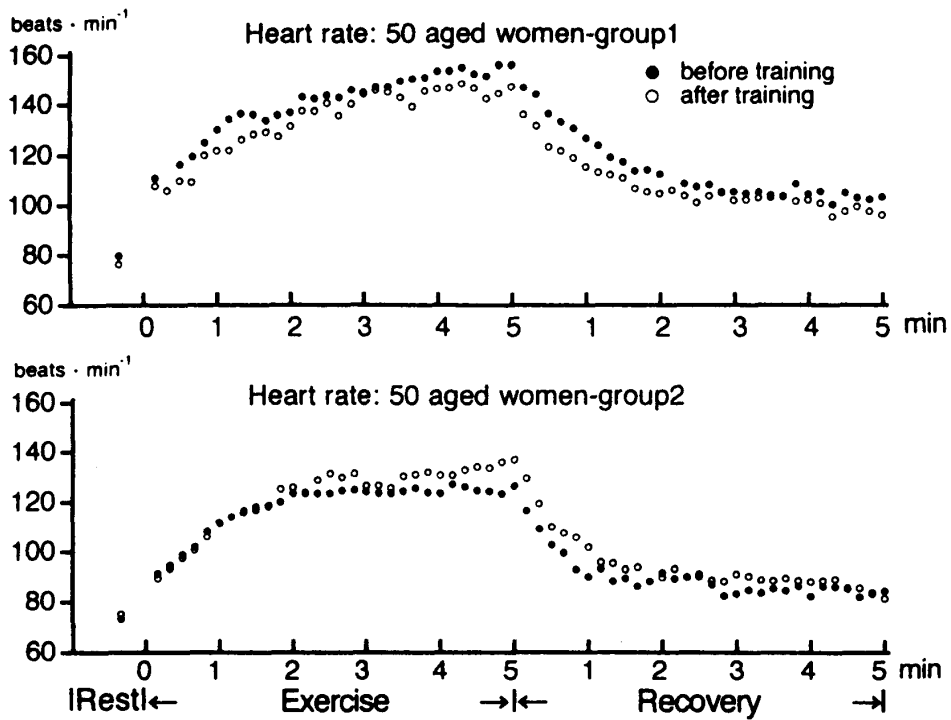


図5. 50歳代のグループ別にみた運動負荷テストの運動負荷時及び回復時の心拍数に及ぼすトレーニングの影響

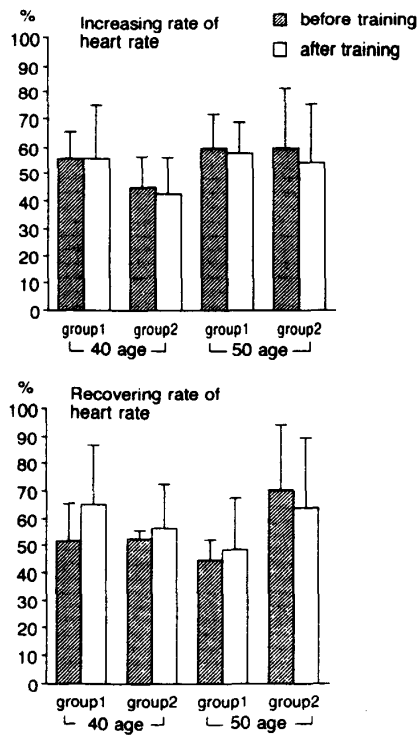


図6. グループ別にみた運動負荷テストの運動負荷時の心拍数増加率と回復時の心拍数回復率に及ぼすトレーニングの影響

考 察

日常生活で健康を維持するために要求される体力の要素は、全身持久性、筋力、敏捷性を柱として柔軟性、巧緻性、平衡性、協応性などがあげられる。「健康の中核は体力である」という観点にたって健康を維持、さらには増進させるためには、運動やトレーニングによって体力を増強することは大切なことである。一般に、スポーツの愛好者やマラソン選手などは、寿命が長いことが報告されている。Karvonenら⁹⁾は、運動選手、なかでも陸上の長距離選手や距離スキー選手の寿命は、一般人よりも約5歳長かったことを報告している。反面、健康づくりのブームを反映してジョギングやスポーツを愛好する者が最近増加しているが、運動量や頻度を考えずに闇雲に行って、からだの障害、すなわち、膝関節障害や脛骨疲労骨折などをもたらしている人も増えている。近年、全国各地に健康づくりのためのスポーツセンターやヘルスクラブなどが開設されるようになった。これらの特徴は、身近な場所で雨天でもトレーニングができ、性、年齢、体力水準やトレーニングの目的などを考慮して個人別のトレーニングプログラムの処方を作成でき、運動量（負荷量、回数、試行）やトレーニング方法が吟味できることである。

中年婦人を対象としてトレーニング効果を検討した資料は少ない。青木ら¹⁾は、スポーツ教室に参加した中年婦人の体力の低下の割合を報告し、最大酸素摂取量の50～60%に相当する強度のスポーツ活動を週2日、1日1～2時間参加することによって、加齢現象に伴う体力の低下は抑える可能性を示唆した。また、金崎ら¹⁰⁾は、3ヶ月間のテニス教室で、週2回、1回2時間の実技指導を行うと、体力の形態面では体重の変化は認められなかったが、皮脂厚や%Fatには減少傾向が見られ、体力の機能面では背筋力、柔軟性の向上、肺活量や最大酸素摂取量の心肺機能の増加が認められたが、瞬発力や敏捷性に有意な変化はなかったと報告している。

本研究では、トレーニング機器のバイススクールマシン、トレッドミル、ウェイト・コンビネーションマシンなどを使用し、全身持久性・筋力の増強を目的としたグループでは、全身持久性の指標である血圧、急歩及び筋力や神経系の指標である反復横とびに特にトレーニング効果が著しくあらわれた。一方、柔軟性・巧緻性を目的としたグループでは、巧緻性の要素の高いジグザグドリブルに特に著明な効果がみとめられた。

以上の結果は、トレーニングの目的によってトレーニングの方法、トレーニングの項目、そして負荷量を吟味することの大切さを示唆するものである。また、トレーニング影響を検討する指標の視点を変えて運動負荷時と回復時の心拍数増加率と心拍数回復率を求めてトレーニング効果を検討した結果、全身持久性・筋力の増強を目的としたグループと柔軟性・巧緻性を目的としたグループ間では、トレーニング効果に一定の傾向はみられなかった。

トレーニング開始前に調査した軽度の高血圧症、糖尿病や息切れ、疲労感、肩こり、頭痛などの不定愁訴の消失、また、「からだが軽くなった」、「風邪を引かなくなった」、「腰痛が治った」などの訴えが多いことを考えると、週1日、1日2時間程度の運動を継続することは中高年者の健康の維持・増進には欠かすことの出来ない条件といえる。

結 語

H市の健康増進教室に参加した中年婦人47名を対象に、主として全身持久性・筋力の増強を目的とした40歳代グループ(40G 1:18名)、50歳代グループ(50G 1:6名)、および主として柔軟性・巧緻性の増強を目的とした40歳代グループ(40G 2:14名)、50歳代グループ(50G 2:9名)の

4 グループを作成した。週1日、1日2時間のトレーニングを6ヶ月間実施し、医学的検査項目、壮年体力テスト項目及び運動負荷時、その回復時の心拍数でトレーニングの影響を検討し、次の結果を得た。

I 医学的検査項目

- 1) 安静時心拍数は、どのグループでもトレーニング効果はみられなかった。
- 2) 最高血圧、最低血圧は、40G 1、50G 1、50G 2においてトレーニング終了後に低下し、特に、G 1グループで著明に低下した。
- 3) 体脂肪率は、どのグループでも減少する傾向がみられ、特に、40G 2では5%水準で有意に減少した。

II 壮年体力テスト項目

- 4) 反復横とびは、どのグループでもトレーニングによる増加がみとめられ、特に、40G 1、50G 1、50G 2では1~5%水準で有意な増加がみとめられた。
- 5) 垂直とびは、40G 2を除いてどのグループにもトレーニングによる増加がみとめられ、特に、40G 1、50G 2では5%水準で有意な増加を示した。
- 6) 握力は、どのグループでもトレーニングによる増加はみられなかった。
- 7) ジグザグドリブルは、どのグループにもトレーニングによる減少がみとめられたが、特に、50G 1、50G 2では1~5%水準で有意な減少がみとめられた。
- 8) 急歩は、どのグループでもトレーニングによる減少はみとめられ、特に、50G 1、50G 2では5%水準で有意な減少がみとめられた。

III 運動負荷テスト時及び回復時の心拍数増加率と心拍数回復率

- 9) 心拍数増加率は、50G 1、40G 2、50G 2グループでトレーニングによる減少がみとめられた。
- 10) 心拍数回復率は、40G 1、50G 1、40G 2グループでトレーニングによる増加が著明にみとめられた。

本研究の要旨は、第47回日本体力医学会大会で発表した。

文 献

- 1) 青木純一郎、石河利寛、形本静夫、川合武司 (1977) 主婦を対象としたスポーツ教室 (2年間) の運動強度と生理学的効果, 体育科学, 5:110-116.
- 2) 浅見俊雄、北川薫、山本恵三、生田香明、佐野裕司 (1975) テッドミルおよび自転車エルゴメーターによる中年女性の持久性トレーニング効果とその特異性について, 体育科学, 3:49-57.
- 3) 福永哲夫、宮側敏明、藤松博、猪狩諄 (1977) 中高年者の全身持久性に関する研究—60% $\dot{V}O_2$ max 強度によるトレーニング効果について—, 体育科学, 5:96-103.
- 4) 藤島和孝、不崎良三、徳永幹雄、岡部弘道 (1989) 3ヶ月間のテニスによる身体活動が体力に及ぼす影響, 九州大学健康科学センター紀要 健康科学, 11:99-185.
- 5) 星川保、豊島進太郎、松井秀治 (1977) 中年者における体育科学センター方式運動処方の実践と効果に関する研究, 体育科学, 5:1-16.
- 6) 伊藤稔、伊藤一生、八木保、川初清典、森淑子、前田喜代子 (1975) 歩行トレーニングによる中高年女子の最大酸素摂取量の増加について, 体育科学, 3:41-48.

- 7) 伊藤稔、伊藤一生、武部吉秀、八木保、前田喜代子 (1976) テニスを利用したトレーニングによる中高年者の全身持久性の向上について, 体育科学, 4: 99-104.
- 8) 伊藤稔、伊藤一生、武部吉秀、八木保、里見仁志、前田喜代子 (1977) テニスを利用したトレーニングによる中高年者の全身持久性の向上について (2), 体育科学, 5: 30-38.
- 9) Karvonen, M. J., Klepola, H., Virkajarvi, J. and Kekkonen, A. (1974) Longevity of endurance skiers, Med.Sci. Sports, 6: 49-51.
- 10) 金崎良三、徳永幹雄、藤島和孝、冷川昭子、岡部弘道 (1987) 中年婦人の健康処方への適用と効果に関する研究—3ヶ月間のテニス教室について—, 九州大学健康科学センター紀要 健康科学, 9: 31-39.
- 11) 菊地邦雄、磨井祥夫、邱曉萍 (1991) 健康増進教室における中高年者の体力に及ぼすトレーニングの影響に関する縦断的研究, 広島大学総合科学部紀要VI 保健体育学研究, 9: 7-15.
- 12) 小林寛道 (1986) 中・高年者とトレーニング, 宮村実晴, 矢部京之助編, 体力トレーニング, 真興交易医学出版, 271-285.
- 13) 厚生省統計情報部 (1994) 平成5年簡易生命表, 中国新聞.
- 14) 宮下充正、芳賀脩光、水田拓道 (1975) 持久性運動に対する呼吸循環機能の適応の個人差—中高年の場合—, 体育科学, 3: 15-21.
- 15) 大柿哲朗、小室史恵、藤野武彦、金谷庄蔵、宅島章 (1989) 中高年婦人の健康づくり教室の効果に関する研究—体重、体脂肪率および最大酸素摂取量の4年間の動態—, 昭和60-63年度九州大学健康科学センター特定研究報告書, 46-53.
- 16) 小川新吉、吉田善伯、小原達朗、大神八太郎、勝村龍一 (1977) 走行トレーニングの中高年者の有酸素的作業能におよぼす影響, 体育科学, 5: 59-70.
- 17) Ploolck, M. L. (1973) The quantification of endurance training programs, In Wilmore, J. H. ed. Exercise and sport sciences reviews. 1: 155-188.
- 18) 島岡清、築山規子、藤元元子、明石郁美 (1990) 健康づくり教室における減量指導とその効果, 名古屋大学総合保健体育センター紀要 総合保健体育科学, 13: 115-120.
- 19) 進藤宗洋、田中宏暁、小原史朗、徳山郁夫 (1974) 中高年者の自転車エルゴメーターによる50% $\dot{V}O_2$ max 強度の60分間トレーニング, 体育科学, 2: 139-152.